Niveau(x) d'enseignement: 7 Numéro EDUQ : 8270336
Centre d'intérêt: 64

Dumais, Marc.

L'utilisation de l'ordinateur en pédagogie dans les collèges : projet de politique. 1. Problématique / [Marc Dumais, Francis Meynard ; pour le] S.C.U.O.P. (Sous-comité sur l'utilisation de l'ordinateur en pédagogie). -- [Montréal] : Service général des moyens d'enseignement, 1981.
57 f. ; 28 cm.

Code: 54-9420/TEP-07-0581. Bibliographie: f. 51-57.

Cote Dewey: 378.179445'09714/M885u Cote LC: LB/1028.5

Descripteur(s): *Enseignement par ordinateur *Utilisation de l'ordinateur *Collégial (Niveau)

Identificateur(s) de sujet: *Application pédagogique de l'ordinateur

Première partie d'un rapport visant à proposer des stratégies et des normes pour l'attribution de ressources en vue d'atteindre un objectif opérationnel en ce qui concerne l'amélioration de la pédagogie au niveau collégial grâce à l'utilisation des ordinateurs. Le volume présente une définition et une classification des applications pédagogiques de l'ordinateur (a.p.o.) ainsi qu'une analyse de la situation actuelle dans les collèges du Québec (organismes, programmes, matériels, ressources, etc.).

Ce survol de la situation actuelle s'appuie sur une liste de 70 documents qui, entre 1975 et 1980, décrivent la situation des a.p.o. au niveau collégial.

Dans les collèges du Québec, on utilise un large éventail d'applications pédagogiques de l'ordinateur et certaines d'entre elles ne manquent pas d'originalité. Néanmoins, on peut conclure que les applications pédagogiques de l'ordinateur, autres que l'introduction à l'ordinateur et à la programmation, se développent encore à l'aveuglette. Il appartiendra aux volets ultérieurs de cette recherche de présenter des orientations à promouvoir et des stratégies à mettre en oeuvre pour remédier à cette situation.

Type de document: r
Auteur de l'analyse: jr

L'utilisation de l'ordinateur en pédagogie dans les collèges - Projet de politique- I. Problématique.

Marc Dumais
Francis Meynard

E D U Q 8270336

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation
Service général des moyens d'enseignement

TYPE DE DOCUMENT

Rapport

TITRE

L'utilisation de l'ordinateur en pédagogie dans les collèges - Projet de politique - I Problématique

AUTEUR

Marc Dumais
Francis Meynard

CODE

54-9420

DIFFUSION

Restreinte

IDENTIFICATION INTERNE

TEP-07-0581

ANNÉE Mai 81

formulaire TE-02-1170

S. C. U. O. P.

SOUS-COMITE SUR L'UTILISATION DE L'ORDINATEUR EN PÉDAGOGIE

L'UTILISATION DE L'ORDINATEUR EN PEDAGOGIE DANS LES COLLEGES

PROJET DE POLITIQUE

1 PROBLEMATIQUE

mai 1981

SOMMAIRE DE LA PROBLEMATIQUE

page

INTRODUCTION..... 3

1. Définition et classification des A.P.O..... 7
2. Les utilisations actuelles de l'ordinateur dans le monde..... 11
3. Les utilisations actuelles au Québec..... 16
4. Les organismes actuellement impliqués..... 19
5. Les programmes et cours existants..... 27
6. Les stratégies d'enseignement..... 28
7. Le matériel didactique complémentaire..... 30
8. L'évaluation..... 30
9. Les ressources budgétaires..... 32
10. Les matériels informatiques utilisés et leurs coûts.. 34
11. Les langages informatiques..... 39
12. Les locaux..... 40
13. Les personnels..... 41
14. La formation et le perfectionnement des enseignants.. 43
15. Les échanges..... 44
16. Le processus de développement..... 44

CONCLUSION..... 48

ANNEXES..... 51

INTRODUCTION

Le présent rapport constitue une étape importante dans la démarche entreprise par le SCUOP (Sous-comité sur l'utilisation de l'ordinateur en pédagogie) visant à doter les collèges du Québec d'une véritable politique dans le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur.

Le SCUOP se définit comme un groupe de travail mandaté par le Comité mixte de l'informatique pour faciliter l'expression et la transmission des besoins des utilisateurs de l'ordinateur à des fins pédagogiques au niveau collégial, ainsi que pour alimenter les travaux du Comité mixte et lui faciliter les décisions en le conseillant sur les services à offrir.

Le rôle du SCUOP est donc de s'impliquer et de proposer une solution, dans la mesure du possible, pour tous les problèmes ayant une incidence pédagogique, relativement à l'utilisation de l'ordinateur.

Dans le cadre de son mandat, le SCUOP s'est donné comme priorité de rédiger un projet de politique d'utilisation de l'ordinateur en pédagogie dans les collèges et de le présenter aux responsables du Comité mixte. Ce projet de politique aura atteint son but s'il parvient à identifier et à exprimer les besoins des collèges, en ce qui a trait aux applications pédagogiques de l'ordinateur, puis à suggérer les moyens nécessaires pour répondre à ces besoins.

Mais qu'entendons-nous par le terme "politique"? Il s'agit pour nous de la formulation "de propositions ou recommandations de stratégies et de normes pour l'attribution des ressources en vue d'atteindre un objectif opérationnel".

Cet objectif se situe ici au niveau collégial et concerne l'amélioration de la pédagogie grâce à l'utilisation des ordinateurs.

Ce projet de politique ne vise donc pas seulement à proposer une série de "règlements et standards" concernant les équipements matériels, ni "d'idées-cadres théoriques" destinées à suggérer des prises de décisions, ni d'une "politique ministérielle" traçant un cadre général d'intervention pour l'ensemble du Ministère de l'éducation (par exemple, grâce à un livre vert et un plan d'action). Il se rapprocherait plutôt d'un "plan de développement sectoriel" à partir d'une situation actuelle où il n'existe encore aucun cadre d'action.

Dans les limites définies ci-dessus, notre étude comportera quatre parties:

. PROBLEMATIQUES

définition et classification des A.P.O., analyse de la situation actuelle, problèmes.

. ORIENTATIONS A PROMOUVOIR

perspectives d'avenir et fondements d'un "plan de développement sectoriel", à partir d'objectifs et de théories, de principes et de critères.

. STRATEGIES PROPOSEES

modèles d'intervention touchant la planification des ressources nécessaires, les structures à rénover ou à instaurer, les étapes et échéanciers à respecter, les filières.

. NORMES ET PROCEDURES

propositions de normes, standards et règlements, s'il y a lieu.

I- PROBLEMATIQUE

Cette problématique présente à la fois la situation des applications pédagogiques de l'ordinateur et les problèmes qui lui sont inhérents. Auparavant, elle propose une définition et une classification des A.P.O. ainsi qu'un rapide tableau des utilisations faites à l'extérieur du Québec.

Elle se veut très succinte pour qu'on puisse s'en servir sans être enseveli sous une avalanche de données. On a donc résumé des développements plus circonstanciés provenant de diverses sources. Nous citerons en référence ces documents que nous avons placés en annexe et qui constitueront un document d'accompagnement au présent rapport.

1. Définition et classification des A.P.O.

1.1 Définition

Par l'expression "applications pédagogiques de l'ordinateur" (que nous désignerons dorénavant sous le sigle A.P.O.), nous entendons les utilisations autres que celles de gestion ou d'administration des immeubles, des ressources matérielles, des personnels et de l'organisation du système scolaire (horaires, présences, moyennes, bulletins, détermination des groupes-classes, distribution des locaux, in-

ventaires, paye, ...). Il existe à peu près partout au Québec, des systèmes informatisés de gestion, collectifs ou locaux, qui fonctionnent bien.

Il s'agira donc des applications où l'ordinateur sert directement à l'enseignement et/ou à l'apprentissage, en quelque matière que ce soit.

En France, on préfère employer le sigle E.A.O.: "Enseignement Assisté par Ordinateur". Mais, pour nous, ce terme est trop proche du C.A.I. américain (Computer Assisted Instruction) qui a trop souvent eu le sens restrictif d'enseignement programmé délivré par ordinateur.

"A.P.O." traduit grosso modo le terme générique "C.B.I." (Computer Based Instruction) ou "C.A.I." dans le sens "Computer Aided Instruction", mais en y ajoutant ostensiblement la dimension apprentissage.

1.2 Classification

Pour les besoins de notre étude, nous distinguerons:

1.2.1 Ordinateur et enseignement

1.2.1.1 ordinateur comme outil de pré-paration d'enseignement:

- traitement de textes;
- banque d'items (de questions);
- calcul;
- gestion de l'accès aux ressources écrites ou audiovisuelles;
- banque de cours;

1.2.1.2 ordinateur comme instrument d'enseignement:

- exercices interactifs;
- enseignement délivré par ordinateur;
- enseignement tutoriel;

1.2.1.3 ordinateur comme instrument de gestion de l'enseignement:

- banques d'items informatisées;
- génération de questionnaire;
- correction automatisée;
- évaluation informatisée;
- gestion de cheminement;

1.2.2 Ordinateur et apprentissage

1.2.2.1 ordinateur comme instrument d'apprentissage:

- accès aux banques de références et d'informations;
- questionnement interactif;
- calculateur;
- traitement de textes;
- laboratoire informatisé;
- modélisation par ordinateur;
- simulation;

1.2.2.2 ordinateur comme objet d'apprentissage:

- initiation à l'ordinateur;
- introduction à la programmation;
- résolution de problèmes par ordinateur;
- élaboration de projets par ordinateur.

On pourra trouver une classification plus détaillée dans un article de Louise Dubuc, publié dans la revue BIP BIP, numéro 24: "Une classification et une définition des A.P.O.".

2. Les utilisations actuelles de l'ordinateur dans le monde

2.1 Dans la société en général

Point n'est besoin d'insister sur l'envahissement de nos vies par l'ordinateur dans tous les domaines: économie, santé, loisirs, transport, communication, culture.

Insistons sur le fait que, depuis 1977, les gros et moyens systèmes sont complétés ou concurrencés par les ordinateurs personnels ou de bureau à partir de 1 500$ environ (TRS 80, PET commodore, Apple, ...) et, depuis septembre 1980, par les ordinateurs de poche à 300$ (Sinclair, TRS 80 P.C., Sharp, Quasar, Panasonic, Commodore VIC, ...).

Signalons aussi l'apparition de la télématique qui, de plus en plus, permettra à l'ordinateur de rejoindre l'ensemble de la population jusque dans son salon, puisqu'elle permet la conjonction avec l'ordinateur de toutes les techniques modernes de communication (téléphone, câbles, fibres optiques, ondes hertziennes, satellites, ...), des différents média d'entrée-sortie (audio-scripto-visuels) et des divers dispositifs de stockage (bandes magnétiques, disques, disques vidéo): par exemple, les télétexte, vidéotex, télé-reproduction, télé-traitement, télé-documentation, etc.

Mais cette place qu'occupe soudain l'ordinateur dans notre société n'est pas sans causer d'importants problèmes économiques: disparition ou conversion de certains rôles et métiers, danger de chômage; de graves problèmes moraux aussi: protection des données personnelles par la création d'un ombudsman et droits d'auteurs sur les logiciels; aussi, certains problèmes politiques: protection de la démocratie en face du danger de prise en main par les pouvoirs centraux de la puissance informatique des gros systèmes.

2.2 Dans l'enseignement de niveau collégial en divers pays

2.2.1 Aux Etats-Unis

Les utilisations sont très variées. La plus ancienne et la plus fréquente encore actuellement est le C.A.I. (Computer Assisted Instruction) par des "delivery systems", surtout en "drill and pratice" avec des milliers de cours disponibles sur le marché. La méthodologie est souvent inspirée du béhaviorisme.

En général, ces cours produits par des universitaires ou des compagnies sont

de qualité médiocre. Certains cependant sont très utiles pour la "récupération".

Notons qu'il faut compter de 100 à 500 heures de travail pour élaborer une heure de ces cours.

Depuis quelques années, la N.S.F. (National Science Foundation) a cessé de subventionner l'élaboration de cours programmés pour s'orienter plutôt vers les exercices interactifs d'enseignement correctif, avec des renforcements, des simulations et des retours aux contenus portant non sur des cours, mais sur des notions parcellaires plus difficiles à acquérir.

On trouve aussi de nombreux "packages de simulations" pour faire comprendre aux élèves certains points délicats de l'enseignement: traitement de textes par ordinateur, utilisation de l'ordinateur pour le calcul et la résolution de problèmes ("generalize").

La lignée de "l'intelligence artificielle" est aussi représentée par des projets comme "Logo" du M.I.T. à Boston ou "Small talk" du Xerox Parc de Palo

Alto qui offrent des utilisations de laboratoire.

L'initiation à l'ordinateur (Computer Literacy) ainsi que l'apprentissage de la programmation (Computer Science) connaissent beaucoup de développements.

Les systèmes varient du macro-système presque planétaire comme PLATO jusqu'au réseau de micro-ordinateurs comme au Minnesota et donnent accès à une multitude de banques ou bases de données.

2.2.2 En Grande-Bretagne

En plus de l'initiation à l'ordinateur et de l'introduction à la programmation, la tendance actuelle est plutôt au C.A.L. (Computer Assisted Learning) par des simulations et jeux permettant la compréhension de problèmes délicats en diverses disciplines (sciences économiques, écologie, etc...).

2.2.3 En France

Dans l'expérience des 58 lycées, on

a surtout insisté sur la formation à la pensée algorithmique et la modélisation grâce à des centaines de programmes en diverses matières réalisés par des professeurs, mis en application et testés par des élèves.

On s'est aussi beaucoup préoccupé de la formation préliminaire des professeurs. Des stages "lourds" ou "légers" ont formé plus de 5 000 enseignants. Les Instituts universitaires techniques (IUT) dispensent par ailleurs une formation à l'informatique assez proche de celle du programme informatique 420.

Actuellement, on implante progressivement les "10 000 micro-ordinateurs" dans les écoles pour permettre un contact immédiat des élèves avec l'ordinateur. Le rapport Simon, remis au Président de la République en octobre 1980, insiste sur l'importance "de dispenser à tous les jeunes une formation générale à l'informatique" et propose d'introduire l'enseignement obligatoire de cette discipline au collège à partir de la classe de quatrième.

2.2.4 Au Canada

Les A.P.O. les plus courantes en diverses provinces sont l'initiation à l'ordinateur (Computer Literacy) et l'apprentissage de la programmation (Computer Science).

On se méfie un peu des enseignements médiatisés tout prêts provenant des Etats-Unis et l'on essaie d'encourager la production des programmes locaux ou régionaux.

On utilise beaucoup de "packges" facilitateurs en calcul et simulation.

On a tendance à passer des gros systèmes "from coast to coast" comme CAN 7 (avec le langage NATAL du C.N.R.C.) aux micro-ordinateurs, si possible interreliés.

3. Les utilisations actuelles au Québec

Au niveau collégial, les équipements informatiques servent plus à la gestion pédagogique qu'à la pédagogie elle-même. Plusieurs collèges ont acquis des mini-ordinateurs, mais ils sont la plupart du

temps surchargés par des systèmes locaux d'horaires individuels, de présences et absences, de bulletin cumulatif et par l'enseignement de l'informatique.

L'évaluation retient une bonne part de l'ordinateur: à peu près partout on utilise des systèmes de correction de tests objectifs. Par exemple, au Collège Montmorency on fait l'évaluation formative pour l'individualisation d'un cours d'anglais langue seconde: un test de classement initial indique à chaque arrivant à quel module commencer; puis le système d'évaluation permet de gérer le cheminement personnel de chaque étudiant. Au Collège John Abbott on utilise un système perfectionné de génération de questionnaire au hasard en sciences et en mathématiques. Le même système permet la correction automatique des questionnaires.

Il existe au collégial peu de cours assistés par ordinateur. On peut citer quelques leçons en méthodologie de sciences économiques et techniques administratives au Collège Bois-de-Boulogne; et, à titre expérimental, des modules d'anglais correctif au Collège Vanier.

Des banques d'informations, on en a à peu près partout.

On trouve des laboratoires utilisant l'ordinateur en mathématiques: en interactif, avec APL au Collège Ahuntsic et quelques autres collèges; en si-

mulation avec un traceur de courbes pour illustrer des fonctions au Collège Lionel-Groulx et ailleurs; en mode calcul au Collège John Abbott où l'ordinateur fait, en BASIC, la démonstration pas à pas du calcul.

On utilise beaucoup en simulation de situation des systèmes tout prêts faits aux Etats-Unis et qui sont en Librairie du SIMEQ ou de l'ordinateur local.

En mode calculateur, on emploie aussi les nombreux progiciels que vendent les compagnies.

Le laboratoire le plus original est celui de psychologie expérimentale à Victoriaville où l'ordinateur contrôle tout le laboratoire: il sert de robot, d'appariteur, de calculateur, de simulateur et d'illustrateur.

Mais les utilisations les plus courantes au collégial trouvent place dans l'enseignement de l'informatique aux spécialistes ou dans les cours "Introduction à un langage de programmation" que suivent des centaines d'étudiants dans presque chaque collège. Plusieurs cégeps offrent pour ce faire des systèmes interactifs. Ainsi, le Collège du Vieux-Montréal met à la disposition des étudiants une salle de vingt-quatre terminaux interactifs. Le langage le plus couramment employé est BASIC.

Il faudrait aussi mentionner un programme ex-

périmental unique en son genre: le programme "technologie de système" où l'on prépare nos futurs spécialistes et conseillers pour la conception, l'assemblage et l'utilisation des microsystèmes.

Si nous retrouvons dans les collèges du Québec la plupart des modes possibles d'A.P.O. nous ne pouvons cependant pas toutes les mettre sur un pied d'égalité quant à leur fréquence d'utilisation. Certaines ne sont représentées que par une ou quelques rares expériences ou ne s'adressent qu'à une faible clientèle.

4. Les organismes actuellement impliqués

Les organismes suivants sont actuellement impliqués, de façon plus ou moins proche, dans le développement des A.P.O. au niveau collégial.

4.1 Au niveau local

4.1.1 Pour les décisions d'ordre pédagogique

- Les départements;
- Le Directeur des Services pédagogiques (D.S.P.);
- Le Conseiller en recherche et évaluation (C.R.E.).

4.1.2 Pour les décisions d'ordre technique

- Le Service d'informatique des collèges (Responsable);
- La Coordination départementale du Programme 420.0

4.1.3 Pour les décisions concernant les priorités et les équipements

- Les administrateurs.

4.2 Au niveau provincial

4.2.1 Coordination du Programme informatique 420.0

Elle coordonne le programme, les recherches et l'attribution des ressources. Elle fournit un support et, quelquefois, le matériel utilisé pour les A.P.O.. Elle peut aussi faire les recommandations appropriées concernant le Programme 420.0

4.2.2 D.G.E.C.

La Direction Générale de l'Enseigne-

ment Collégial est une direction administrative directement responsable des collèges conjointement avec les administrateurs de ces institutions. A ce titre, la D.G.E.C. doit promouvoir le développement de l'informatique en cohérence avec les ressources disponibles à cette fin et en conformité avec les programmes.

Son Service des Programmes (S.P.) définit, entre autres, le Programme informatique 420.0. Il offre aussi un groupe de support à la pédagogie et à la technologie éducative: ce groupe est responsable du Programme de subventions à l'innovation pédagogique (PROSIP) et il participe à d'autres programmes de ce type, tel le programme d'Aide à la production de matériel informatisé (A.P.M.I.).

4.2.3 S.I.M.E.Q.

Le Service de l'Informatique du Ministère de l'Education du Québec a comme objectif de mettre à la disposition des organismes scolaires des services techniques permettant une utilisation cohérente de l'informatique pour satisfaire des besoins de gestion, surtout.

Au niveau collégial, cependant, sur le plan pédagogique, il joue un rôle de pourvoyeur de services et, parfois, de conseiller dans le développement de l'informatique. Il assure en effet la disponibilité de matériel en traitement interactif et fournit une assistance technique aux usagers sur les logiciels. Il tend aussi à créer dans son service aux usagers un groupe de soutien à la pédagogie, plus spécialement pour les micro-ordinateurs.

Actuellement le SIMEQ est en train de se scinder entre deux organismes: un de service au ministère, l'autre de support au réseau.

4.2.4 S.G.M.E.

Le Service Général des Moyens d'Enseignement est un organisme de conseil, support, recherche et production concernant les instruments et techniques liés à l'enseignement.

Il a dans son Service du Développement de la Technologie Educative (S.D.T.E.) un dossier sur les A.P.O. où une équipe réalise les inventaires et études sur le

sujet, fournit le conseil et l'information aux organismes d'enseignement et propose des idées-cadres pour des politiques de développement.

4.2.5 Comité mixte en informatique

Le Comité mixte regroupe des représentants de la Fédération des Collèges, de la D.G.E.C. et du S.I.M.E.Q..

Il appartient au Comité mixte de s'assurer que le développement de l'informatique réponde aux besoins et responsabilités du réseau collégial.

Il coordonne donc le développement et le fonctionnement de l'informatique selon les besoins des collèges, fait au Ministère les recommandations appropriées concernant l'utilisation de l'informatique au niveau collégial et s'assure de l'application des décisions relatives à l'informatique.

Le Comité mixte est aussi responsable du développement des systèmes collectifs de gestion pour les collèges. Il coordonne l'utilisation de l'informatique comme support à la gestion pédagogique.

4.2.5.1 D.I.S.C. (Développement informatique des Systèmes des Collèges)

Sous la responsabilité du Comité mixte, cet organisme est responsable du développement et de l'amélioration des systèmes d'informatique collectifs, en adéquation avec les besoins des collèges, sous l'aspect de la gestion.

4.2.5.2 S.C.T. (Sous-Comité Technique)

Mis sur pied par le Comité mixte pour l'assister sur les questions techniques, ce Sous-comité passe en revue les problèmes techniques des collèges.

4.2.5.3 S.C.U.O.P. (Sous-Comité sur l'Utilisation de l'Ordinateur en Pédagogie)

Mis sur pied par le Comité mixte pour l'assister sur les questions d'ordre pédagogique.

4.2.6 C.C.I.S.

Au bureau des sous-ministre, le Comité de coordination de l'informatique et des systèmes était chargé de coordonner l'action et les ressources des différents secteurs d'enseignement en ce qui concerne les systèmes de gestion et l'informatique.

En plus des sous-ministres adjoints, ce comité regroupait les représentants du S.I.M.E.Q., des directions sectorielles des systèmes et des directions générales impliquées. Le C.C.I.S. a été dissous en novembre 1980, mais son sous-comité pédagogique demeure.

Sous-Comité pédagogique du C.C.I.S.

Il a pour fonction de coordonner les politiques des A.P.O. entre les différents secteurs. Le président est un cadre du S.G.M.E.. On y trouve des représentants du S.I.M.E.Q. et des différentes directions générales concernées par le développement des A.P.O.. Depuis la dissolution du C.C.I.S., il cherche à devenir un comité dépendant directement du Bureau des sous-ministres.

La liste de ces organismes et leurs rôles respectifs sont peu ou pas connus des usagers qui ne savent pas où s'adresser pour démarrer un projet d'A.P.O..

Aucune structure n'assume effectivement la responsabilité de coordonner les orientations et ressources dans ce domaire. Les mandats et compétences des organismes se recoupent souvent et laissent entre elles des champs complètement vides.

Ainsi, les responsables de l'informatique de gestion pensent souvent avoir compétence sur le développement des A.P.O.. Les responsables de la pédagogie n'ont pas le pouvoir de décision et les ressources pour ces applications.

Par contre, ce n'est que tout récemment, par l'entremise de la D.G.E.C. et du S.G.M.E., qu'on est en mesure d'apporter une aide à la production de matériel didactique informatisé. Il resterait à constituer une banque de ce matériel et à le diffuser. Récemment aussi, le S.I.M.E.Q. mettait sur pied un groupe de soutien pédagogique et technique à l'utilisation de micro-ordinateurs.

5. Les programmes et cours existants

Les utilisations pédagogiques de l'ordinateur au collégial les plus courantes trouvent place dans l'enseignement de l'informatique aux spécialistes. Le programme informatique 420.0 offre aux étudiants une série de cours qui se scindent en trois catégories selon le type de clientèle à laquelle ils s'adressent.

Les plus nombreux, les cours de spécialité, permettent à l'étudiant d'acquérir une formation technique en programmation et un ensemble de connaissances générales d'analyse et de conception; ces cours visent à la formation d'un technicien en informatique ou programmeur-analyste.

Les cours complémentaires sont constitués en majorité de cours de langages de programmation: FORTRAN, COBOL, PL/1, ASSEMBLEUR, APL, BASIC, GAP (RPG), ALGOL.

La dernière catégorie, les cours de service, visent à donner aux étudiants une introduction à l'informatique et à des applications spécifiques de l'ordinateur (par exemple: gestion, secrétariat, ...).

Tous ces cours rejoignent une forte population et sont de plus en plus en demande, étant donné le contexte technologique actuel. On peut compter qu'ils sont suivis par quelque 12 000 élèves répartis dans presque tous les collèges.

On ne retrouve pratiquement pas trace de l'utilisation de l'ordinateur dans d'autres programmes ou cours que ceux qui gravitent autour du 420.0.

6. Les stratégies d'enseignement

Les méthodes pédagogiques sont très diversifiées dans les différents emplois de l'ordinateur en pédagogie.

Pour le Programme 420.0, les travaux de programmation sont décidés en fonction des objectifs à atteindre et leur qualité et volume sont déterminés à partir de la pondération associée à chaque cours. Un facteur constant se dégage: partout où se donnent des cours d'informatique, les travaux pratiques sont nécessaires et exigent des équipements (terminal, ordinateur, micro-ordinateur), des logiciels (compilateur, interprétateur) et des progiciels (bases de données, statistiques et autres).

Outre le Programme 420.0, en ce qui concerne les stratégies d'enseignement, certains types d'utilisation de l'ordinateur tranchent par leur valeur parce qu'ils soulèvent des questions théoriques ayant des retombées pédagogiques, tels: les laboratoires de maths, le laboratoire de psychologie expérimentale, la technologie de système et la gestion de cheminement, surtout associée à l'évaluation formative.

Enfin, au Québec comme ailleurs, le C.M.I. (Computer Managed Instruction) semble être une voie d'avenir dans l'utilisation de l'ordinateur en pédagogie.

En ce qui concerne la relation pédagogique maître-élève, on peut dire que:

- lorsque l'ordinateur est utilisé pour faciliter le travail professoral en évaluation, la relation pédagogique reste celle de l'enseignement magistral, ou quelquefois risque de se dégrader, les étudiants se fatigant des examens objectifs et des fiches;

- il n'y a guère de changement dans la relation maître-élève, qui demeure de type traditionnel, lorsque l'étudiant utilise l'ordinateur seulement pour résoudre des calculs;

- lorsqu'on emploie l'ordinateur pour l'individualisation (évaluation formative, enseignement géré par ordinateur), l'étudiant tend à devenir plus autonome et à avoir une relation plus immédiate avec le savoir;

- plus l'élève est en contact immédiat avec l'ordinateur par la programmation (résolution de problèmes, mode automate, jeux et simulations, ...), plus le professeur tend à devenir un conseiller ou une personne ressource.

L'ordinateur est cependant peu employé par les étudiants eux-mêmes, sinon pour l'apprentissage de la programmation.

7. Le matériel didactique complémentaire

Il n'existe pratiquement pas d'instruments didactiques. Dans certains collèges, on a mis au début à la disposition des étudiants un cours de langage préprogrammé sur ordinateur et un manuel imprimé, mais on les a enlevés, car les étudiants ne les utilisaient pas: ils préféraient avoir recours à leurs camarades quand ils étaient arrêtés.

De nombreux programmes (la plupart en anglais) sont à la disposition des professeurs et des élèves: systèmes de tests objectifs, compilation d'enquêtes, simulations pour les techniques administratives, jeux divers. Mais en général, un petit nombre seulement de ces programmes est utilisé.

8. L'évaluation

8.1 L'évaluation des projets

Au niveau collégial, l'évaluation des réalisations, des projets et des expériences en A.P.O. est insuffisante: on se contente souvent de les juger par les résultats scolaires des étudiants dans les matières concernées. Certaines évaluations ont même tendu à prouver qu'ils n'obtenaient pas de notes pires que les étudiants qui n'utilisent pas l'ordinateur.

Jusqu'à présent, l'évaluation des résultats des projets subventionnés a laissé à désirer: on n'a pratiquement élaboré aucune instrumentation permettant d'évaluer de façon précise l'atteinte des objectifs visés par ces projets.

Par ailleurs, les comptes rendus à la DGEC sur les recherches ou expérimentations réalisées grâce aux subventions n'ont pas toujours été sérieux quant à l'évaluation des résultats.

8.2 L'évaluation des étudiants

En ce qui concerne l'évaluation du travail des élèves, l'ordinateur est beaucoup employé, mais pour diminuer la tâche des professeurs au détriment parfois de celle des élèves.

Il faut louer l'effort de certains collèges en vue d'individualiser l'enseignement grâce à l'évaluation formative. Mais faute d'une rétroaction rapide, l'objectif n'est en fait atteint que partiellement.

Il y aurait donc lieu de déterminer de nouveaux instruments pour l'évaluation des projets qui, actuellement est inadéquate. Il faudrait aussi préciser quels sont les instruments d'évaluation nécessaires pour mesurer les acquisitions des étudiants.

9. Les ressources budgétaires

Disons d'abord que les budgets d'A.P.O., sans qu'on puisse les chiffrer avec précision, sont infimes à côté du prix des utilisations de l'ordinateur en gestion.

Dans un cas (le Collège de Victoriaville), le coût est inférieur à celui de toute autre instrumentation.

Par ailleurs, dans la plupart des collèges, il n'existe pas dans le système actuel de budget de laboratoire pour le Département d'informatique comme il en existe pour les autres départements. La préparation des budgets, leur défense et leur contrôle, lorsqu'ils sont accordés, reviennent le plus souvent d'emblée au Service informatique. De plus, le budget alloué à l'informatique est un budget qui englobe pédagogie et gestion. La répartition qui en est faite par le Service informatique est rarement connue du Département et lorsque c'est le cas, le Département n'a aucun contrôle sur la façon dont il est dépensé et sur la part des ressources qu'il voudrait allouer à la pédagogie.

Pour les utilisations de l'ordinateur autres que pour l'enseignement de l'informatique, il existe différentes sortes de subventions provenant principalement de la D.G.E.C.:

- Programme de subventions à l'innovation pédagogique (PROSIP) du Service des Programmes;

- Programme d'aide à la production de documents didactiques informatisés, du même Service;

- Programme de subventions à la recherche et au développement (recherche institutionnelle, services aux étudiants).

Dans la mesure où cela touche les programmes, mentionnons aussi les subventions de la D.G.E.A. pour les cours aux adultes.

Mais ce système de répartition des subventions est compliqué et l'on ignore parfois à qui s'adresser. La coordination fait défaut entre les secteurs qui allouent les subventions. Les normes d'attribution des budgets, les priorités et les exigences dans le domaine de l'évaluation ne sont pas toujours les mêmes.

Il n'existe pas non plus d'aide organisée et continue pour supporter les diverses phases d'un projet en développement jusqu'à sa maturation. Parfois, on se sent obligé de masquer des demandes orientées vers le développement sous les apparences de recherches ou d'expérimentations, ce qui fausse les données. Les rapports d'évaluation, eux aussi, s'en ressentent.

10. Les matériels informatiques utilisés et leurs coûts

Plusieurs sortes de configurations sont utilisées.

10.1 Ordinateur central

Le S.I.M.E.Q. offre aux collège un service centralisé en BASIC sur un PDP 11/70 (63 ports d'entrée) et en APL sur un IBM 3033 (55 ports d'entrée). Depuis la facturation, la majorité des collèges ont tendance à rapatrier le plus de traitement possible sur l'ordinateur local. Ils gardent tout de même un lien avec le S.I.M.E.Q. pour dispenser les cours COBOL I COBOL II (surtout), ASSEMBLEUR et SYSTEME D'EXPLOITATION. Dans le cas des collèges qui ne disposent pas d'un ordinateur local, le traitement se fait à l'extérieur, au S.I.M.E.Q. ou ailleurs, au moyen d'un terminal lourd.

Au S.I.M.E.Q., les coûts incluant l'amortissement du matériel, l'opération, le support aux usagers, etc... s'élèvent à environ 2 000$ par année et par terminal pour le traitement interactif. Ceci n'inclut pas l'achat ou la location du terminal, l'entretien, le papier et le ruban, la ligne téléphonique, le modem. On peut aussi utiliser du traitement en lot sur les deux gros ordinateurs du S.I.M.E.Q.

IBM 3033 et 370/168.

Les utilisateurs bénéficient au S.I.M.E.Q. d'un service d'aide technique sur les systèmes interactifs et d'un service de conseil, notamment sur l'achat de terminaux.

10.2 Ordinateur local

Une dizaine de collèges ont fait l'acquisition récemment d'un mini-ordinateur Burroughs. Suite à une enquête sur l'utilisation pédagogique de ces mini-ordinateurs, effectuée par le SCUOP en novembre 1980, il ressort que le mini-ordinateur Burroughs n'est pratiquement pas utilisé à des fins pédagogiques dans les collèges concernés. Si certains collèges comptent s'en servir à cet usage, ces utilisations sont encore hypothétiques et non planifiées.

D'autres collèges possédaient déjà leur ordinateur: PDP11/70, PDP11/45, HP-2000, B80, Eclipse S200 ou Century 100, ...

Un trait caractéristique: à une ou deux exceptions près, tous partagent l'ordinateur avec la gestion interne du collège.

10.3 Les micro-ordinateurs

Ils sont de plus en plus utilisés dans les collèges pour dispenser certains cours du Programme 420.0: après avoir franchi dans certains collèges le stade d'appareils de démonstration ou de curiosité technique, les micro-ordinateurs sont maintenant utilisés efficacement pour l'enseignement de plusieurs langages de programmation. De plus, pour les utilisations autres que celles rattachées au Programme 420.0, il se sont en fait révélés des instruments pédagogiques vraiment efficaces.

Notons qu'en France, dans les Instituts Universitaires Technologiques (I.U.T.), on fait un usage croissant des micro-ordinateurs autonomes ou en réseau pour des fins pédagogiques.

10.4 Les équipements de saisie de données et de programmes

Il s'agit des perforateurs, des terminaux à papier et à écran intelligents ou non-intelligents. Les terminaux utilisés sont majoritairement des appareils non-intelligents (seulement cinq collèges possèdent des écrans intelligents) et, par conséquent, l'ordinateur auquel ils sont reliés doit supporter la charge d'édition.

De plus, des collèges ayant à peu près la même clientèle ne disposent pas de ressources égales et parfois même il y a de forts écarts.

Presque la moitié des collèges se sont départis de leurs poinçons au profit de terminaux à papier ou à écran. Plusieurs des collèges qui utilisent encore des poinçons s'en servent peu car ils utilisent plutôt des ports d'entrée pour leur terminaux sur un ordinateur à distance. Il se dégage donc une forte tendance pour le traitement interactif ou pour l'entrée et la mise au point interactive des programmes.

10.5 Matériel didactique électronique

Certains collèges utilisent pour l'enseignement des moniteurs-vidéo branchés à un terminal à écran cathodique avec sortie-vidéo pour permettre la retransmission sur ces moniteurs-vidéo esclaves de l'affichage de l'écran du terminal maître.

10.6 Traitement loué

Quelques collèges louent du traitement à l'extérieur, d'universités ou de firmes.

10.7 Configurations multiples

Certains collèges utilisent à la fois les terminaux lourds reliés avec IBM du SIMEQ pour le traitement en lots, les terminaux interactifs branchés sur les mini-ordinateurs ou le PDP11/70 du S.I.M.E.Q., et des micro-ordinateurs.

10.8 Les coûts

Sur ce point, dans la majorité des collèges, les départements ignorent la part du budget qui leur est attribuée ou en ont une vague approximation. Certains départements connaissent cependant exactement le montant qui leur est accordé et quelques-uns en possèdent la gestion.

On note une grande variation des coûts annuels. Cette variation dépend de la configuration choisie, mais aussi de l'objectif pédagogique visé et, donc, du genre d'application choisie. Le prix de la communication varie enfin selon la distance topographique par rapport à une source de traitement et selon le nombre d'élèves touchés. Le coût diminue lorsqu'on rentabilise les appareils par des utilisations complémentaires et compatibles.

11. Les langages informatiques

Pour l'instant, le choix du langage de programmation en interactif est libre. Le langage interactif le plus répandu en programmation dans les collèges du Québec est le BASIC. C'est aussi le langage le plus utilisé en interactif sur les micro et mini-ordinateurs dans le monde des affaires et des hobbyistes.

Certains aimeraient adopter des langages plus puissants, comme A.P.L., ou plus structurés, comme PASCAL, qui a été demandé au S.I.M.E.Q. par certains collèges.

Actuellement se pose donc la question de savoir:

- si on laissera libre le choix du langage pour la programmation par l'élève;
- ou si on imposera l'un d'eux;
- ou si on recommandera un langage en suscitant des alternatives pour garder vive la recherche d'améliorations.

Le problème de la langue d'usage utilisée dans la programmation se pose aussi de façon cruciale. Presque tous les langages d'informatique de haut niveau sont en anglais; A.P.L. utilise des symboles graphiques; BASIC possède une traduction française, le basicois, mais il n'est pas utilisé au Québec.

Or, il est primordial que les élèves francophones puissent programmer entièrement en français au Québec et que leur documentation soit en français.

12. Les locaux

Lorsqu'il s'agit des mini-ordinateurs, ils sont situés au Service d'informatique. Les micro-ordinateurs, eux, sont des appareils de dimension réduite et ils sont conçus de telle sorte qu'ils peuvent en général être utilisés dans n'importe quel environnement: ils ne requièrent pas d'aménagement particulier.

Cependant, lors du choix des locaux, on devrait tenir compte des trois facteurs suivants:

- En plus de l'espace requis par chaque appareil (micro-ordinateur, imprimante, disque, autres terminaux, etc.), il faudrait prévoir un espace suffisant pour deux étudiants par appareil;

- Il faudrait aussi prévoir un système de ventilation dont le débit sera déterminé en fonction du nombre de BTU dégagés par l'ensemble des appareils;

- Il faudrait prévoir enfin un ensemble de cir-

cuits d'alimentation électrique suffisant pour éviter les baisses de tension qui, principalement, perturbent les accès aux supports magnétiques (disques, diskettes, etc.).

Pour les disciplines autres que l'informatique, les terminaux peuvent être situés dans la classe ou dans un local spécial avec une vitre, ou dans le laboratoire.

13. Les personnels

Dans la majorité des collèges, le personnel s'occupant d'informatique relève du Service informatique et n'alloue aucune fraction de son temps au développement d'applications pédagogiques pour le Département d'informatique.

Lorsqu'un enseignant désire un outil pédagogique utilisant l'ordinateur, il n'obtient que rarement les services du personnel de développement informatique. Il n'a comme possibilité que d'effectuer lui-même le développement et ce, en sus de sa tâche normale d'enseignant.

Concernant le dépannage des étudiants, il n'existe actuellement dans le réseau collégial que peu

de service. Dans la plupart des cas, il est fait par le professeur qui joue à la fois le rôle de professeur, de tuteur, de chargé de laboratoire et... de dépanneur. Les contraintes-horaires des étudiants et des professeurs sont souvent une entrave au système professeur-dépanneur à temps plein.

Il y a donc peu de personnel s'occupant de développement pédagogique dans les collèges: ce sont les professeurs qui doivent s'en charger. Mentionnons que certains collèges possèdent une technicienne en permanence. L'opérateur aussi partage son temps entre la gestion et la pédagogie, mais on ne peut que difficilement établir dans quelle proportion.

Il faudrait donc pallier au manque de ressources humaines en fournissant le personnel nécessaire, lorsque les besoins le justifient. Ce personnel pourrait se classer en trois catégories:

- Personnel de soutien: secrétariat, entretien technique;

- Personnel de développement: personne à contrat (par exemple, un analyste-programmeur) ou une personne du Service informatique qui se consacre au développement et à l'entretien d'une application;

- Personnel d'opération.

14. La formation et le perfectionnement des enseignants

Les professeurs du Programme 420.0 possèdent en général un diplôme en informatique, mais c'est l'industrie qui offre la meilleure source de formation pour un enseignant en informatique.

Il n'existe pratiquement pas de programme valable de formation en A.P.O. dans les universités et il n'y a aucune entente entre elles à ce sujet.

Au niveau collégial, PERFORMA essaie de coordonner la prise en main par les collèges du perfectionnement des professeurs dans le domaine des A.P.O.

Certains cours offerts par l'Education aux Adultes pourraient être utilisés pour dispenser une formation en A.P.O..

Il faudrait aussi mentionner qu'il existe des sessions de formation sur l'utilisation des micro-ordinateurs et que diverses Associations organisent des sessions de perfectionnement à l'intention des utilisateurs de l'ordinateur.

La formation des enseignants en A.P.O. est donc presque inexistante et le perfectionnement ne se fait que de façon sporadique, sinon exceptionnelle.

15. Les échanges

Des échanges assez fréquents ont déjà eu lieu entre les personnes oeuvrant dans les A.P.O. au Québec et en d'autres pays. Plusieurs missions de coopération sont encore prévues cette année.

Des Québécois sont allés visiter des expériences américaines à plusieurs reprises: M.I.T. à Boston, Xerox PARC à Palo Alto,... Les échanges les plus suivis ont eu lieu avec la France: expérience des 58 lycées, applications en mathémathiques, utilisation des micro-ordinateur, formation des enseignants, visite des I.U.T. dont les ressources, que nous ne pourrons jamais avoir, ont permis des réalisations importantes et qu'il faut aller voir.

Présentement, différents organismes concernés par cette question, oeuvrent à rationnaliser et à coordonner ces échanges.

16. Le processus de développement

Au Québec, jusqu'à maintenant, les A.P.O. se sont surtout développées de façon spontanée: un individu (professeur en général) intéressé par l'ordinateur et ayant acquis une connaissance minimale de son utilisation, en essaie l'introduction en classe

et, par son dynamisme et son dévouement, arrive à l'implanter.

Dans les collèges, c'est ainsi qu'on rencontre deux sortes de promoteurs des A.P.O., selon les types de projets: pour les systèmes insérés dans l'activité d'enseignement ou d'apprentissage (les laboratoires, le cours d'ILP, le CMI), ce sont toujours des professeurs: (en mathématiques en informatique, en langues, en psychologie expérimentale, en techniques administratives ou en économie); pour les systèmes liés à l'évaluation (correction des tests, génération des questionnaires, ...), ce sont tantôt des professeurs (en chimie, physique, langues, ...), et tantôt des conseillers au support à l'enseignement (recherche-expérimentation ou aide aux enseignants).

On voit qu'il s'agit toujours de pédagogues: praticiens ou proches de la pratique. Ce sont des gens convaincus et même enthousiastes et c'est "leur" projet. Ils travaillent souvent seuls. Ils ont reçu une formation minimale à l'utilisation de l'ordinateur: les six crédits nécessaires à certains programmes au collège ou à l'université et, quelquefois, aucune formation. Ils ont la plupart du temps appris eux-mêmes le langage qui servira à programmer le système.

Leur travail est énorme, car ils doivent apprendre au fur et à mesure qu'ils réalisent leur projet; ils créent tout par eux-mêmes, aussi, en plus de leur

charge d'enseignement ou de support.

Ils rencontrent d'énormes difficultés pour convaincre les administrateurs et leurs collègues, trouver les budgets, les administrer, se procurer l'équipement, fabriquer l'instrumentation didactique et, dans certains cas, recruter leur clientèle.

Ils ne bénéficient que dans peu d'endroits d'un support pédagogique ou d'évaluation (animateur ou aide à l'enseignement). Quelquefois le support technique leur vient du Service informatique. Mais celui-ci doit se consacrer à beaucoup d'autres tâches.

Mais comment un projet en A.P.O. prend-il naissance et se déroule-t-il?

Comme nous l'avons souligné, un projet naît la plupart du temps du désir d'un professeur de motiver ses étudiants à apprendre, ou de simplifier et rendre plus efficace son travail. Encore faut-il qu'il ait été familiarisé avec l'ordinateur ou bien qu'il y ait présence de terminaux dans son environnement. En effet, la "promiscuité" avec les appareils est importante comme déclencheur: plus les outils informatiques sont proches du département, plus on a de chances de voir se provoquer des applications.

En général, donc, le professeur se sert d'abord de systèmes ou progiciels de calcul ou de gestion d'évaluation. Puis il désire adapter ces progiciels

à ses besoins locaux. Enfin, il arrive que certains se lancent dans l'élaboration de systèmes.

D'autres fois, l'interactif étant facilement disponible au collège, le professeur se fait la main au terminal pour apprendre ou réapprendre le langage; il s'en sert pour résoudre des problèmes dans sa matière et il a l'idée d'en faire des applications en laboratoire.

Ce déclenchement peut être aussi l'oeuvre d'étudiants intéressés à la programmation et qui poussent le professeur à y faire une place dans les activités éducatives.

De son côté, l'animation, bénévole ou par fonction, joue un grand rôle dans l'éclosion de projets D'A.P.O.. Les collèges qui comptent un certain nombre de ces applications le doivent au dynamisme d'un initiateur qui fait de "l'apostolat" autour de lui; d'un animateur libéré pour cette tâche, d'un conseiller de l'aide à l'enseignement; d'un responsable du département ou du service informatique.

Pour diverses raisons, trop de systèmes sont passés bien vite du stade du développement (dans le sens de maturation complète) à celui de l'implantation. Or il faut compter de trois à cinq ans pour que cette maturation soit acquise. On a laissé s'implanter, et quelquefois essaimer, des embryons de systèmes. C'est pourquoi on devrait prévoir nor-

malement la possibilité d'aider les initiateurs de projets sous la forme de modestes budgets locaux; de support pédagogique pour la clarification des objectifs, l'établissement de contenus, l'élaboration d'instruments didactiques, méthodologiques et d'évaluation; de documentation, mais aussi de lieux d'échanges pour les idées innovatrices.

CONCLUSION

On a vu que toutes les sortes d'Applications Pédagogiques de l'Ordinateur sont utilisées dans les collèges du Québec et certaines d'entre elles ne manquent certes pas d'originalité.

De plus, le nombre d'étudiants qui suivent des cours complémentaires et des cours de service en informatique augmente sans cesse, en même temps que la qualité des services qui leur sont offerts.

Malgré cela, on peut conclure que les A.P.O. autres que l'introduction à l'ordinateur et à la programmation se développent encore à l'aveuglette au Québec. En effet, les initiateurs ont tendance à implanter des systèmes développés seulement de façon embryonnaire ou à rechercher trop tôt une extension pour donner du poids à leurs revendications de ressources qui se heurtent à de fortes oppositions ou

à des contraintes difficiles à surmonter.

Notre PROBLEMATIQUE a voulu faire ressortir les problèmes qui se posent actuellement dans le développement des A.P.O. au Québec: ils sont nombreux et diversifiés.

Le S.C.U.O.P. n'entend pas proposer les solutions pour les résoudre tous (il ne le pourrait pas); mais il voudrait, dans les chapitres qui vont suivre, expliquer quelques orientations qu'il faudrait privélégier afin de clarifier la situation et y mettre de l'ordre et il voudrait proposer certaines pistes à suivre afin de préparer un avenir riche en promesses.

Car, dans le domaine des A.P.O. comme dans beaucoup d'autres, le Québec peut être fier de ses réalisations. Certaines applications néées chez nous sont à peu près uniques au monde. Et le dynamisme de ceux qui oeuvrent dans le domaine des A.P.O. laisse bien augurer de l'avenir.

Ce ne sont pas les idées qui manquent, mais plutôt leur mise en oeuvre par une allocation judicieuse des ressources.

ANNEXE

DOSSIER COLLEGIAL

Liste des documents

1. CADIEUX, Pierre. Sans titre. Texte sur le rôle de la D.G.E.C. concernant les A.P.O. au collégial. s.d., 1p.

2. CHEVALIER, Guy. "Le développement des applications pédagogiques de l'ordinateur". Revue BIP BIP, numéro 6, supplément 2. S.G.M.E., secteur expérimentation. s.d., 22p.

3. MEYNARD, Francis. "Les applications pédagogiques de l'ordinateur dans les cegeps: situation en 1977". S.G.M.E., 1977.

4. Anonyme. Sans titre. Extrait de la Revue BIP BIP, numéro 18, pp 48 à 52. Ce qui se passe dans les différents organismes d'enseignement, de l'élémentaire à l'université, concernant les A.P.O.. s.d.

5. Anonyme. "Documentation concernant le développement des applications pédagogiques de l'ordinateur au niveau collégial". Revues et rapports.

6. L'équipe BIP BIP. "Quoi de neuf au collégial". Extrait de la Revue BIP BIP numéro 7, mars 76, pp 10-11.

7. Anonyme. "L'utilisation de l'ordinateur au secondaire dans les écoles des Etats-Unis". Extrait de la Revue BIP BIP numéro 9, oct. 76, pp 13 à 18.

8. DANIEL, John. "L'implantation de l'informatique dans les écoles françaises". Revue BIP BIP numéro 9, supplément 3, octobre 76, 9p.

ANNEXE

DOSSIER COLLEGIAL

Liste des documents

1. CADIEUX, Pierre. Sans titre. Texte sur le rôle de la D.G.E.C. concernant les A.P.O. au collégial. s.d., 1p.

2. CHEVALIER, Guy. "Le développement des applications pédagogiques de l'ordinateur". Revue BIP BIP, numéro 6, supplément 2. S.G.M.E., secteur expérimentation. s.d., 22p.

3. MEYNARD, Francis. "Les applications pédagogiques de l'ordinateur dans les cegeps: situation en 1977". S.G.M.E., 1977,

4. Anonyme. Sans titre. Extrait de la Revue BIP BIP, numéro 18, pp 48 à 52. Ce qui se passe dans les différents organismes d'enseignement, de l'élémentaire à l'université, concernant les A.P.O.. s.d.

5. Anonyme. "Documentation concernant le développement des applications pédagogiques de l'ordinateur au niveau collégial". Revues et rapports.

6. L'équipe BIP BIP. "Quoi de neuf au collégial". Extrait de la Revue BIP BIP numéro 7, mars 76, pp 10-11.

7. Anonyme. "L'utilisation de l'ordinateur au secondaire dans les écoles des Etats-Unis". Extrait de la Revue BIP BIP numéro 9, oct. 76, pp 13 à 18.

8. DANIEL, John. "L'implantation de l'informatique dans les écoles françaises". Revue BIP BIP numéro 9, supplément 3, octobre 76, 9p.

9. Anonyme. "La situation dans les cegeps: ça bouge ou pas?". BIP BIP numéro 10, déc. 76, pp 13 à 15.

10. Anonyme. "Une idée sur le développement". BIP BIP numéro 13, juin 77, pp 10 à 13.

11. CHEVALIER, Guy. "Un nouveau départ aux Etats-Unis". BIP BIP numéro 16, fév. 78, pp 21 à 23.

12. BROWN, John Seely et Ira GOLDSTEIN. "L'ordinateur dans une société éducative". Traduit par Guy Chevalier. BIP BIP numéro 16, fév. 78, pp 24 à 35.

13. CHEVALIER, Guy. "Impressions de lecture". BIP BIP numéro 18, juin 78, pp 17 à 19. Commentaires sur des articles dans Educational Technology consacrés au C.A.I. (enseignement assisté par ordinateur).

14. CHEVALIER, Guy et Francis MEYNARD. "Les applications pédagogiques de l'informatique au Québec". Conférence prononcée lors de la journée de l'informatique du Québec (10 mai 1978). BIP BIP numéro 18, juin 78, pp 45 à 62.

15. CHEVALIER, Guy. "L'ordinateur en éducation". BIP BIP numéro 19, oct. 78, pp 42 à 56.

16. Anonyme. "Des bilans sur le CAI et le CMI". BIP BIP numéro 20, janv. 79, p 15.

17. Anonyme. "Publications". BIP BIP numéro 21-22, février 79, p 16. Commentaires sur quelques livres se rapportant à l'ordinateur.

18. Anonyme. "En Grande-Bretagne". BIP BIP numéro 23, juin 79, pp 15 à 16. Développement de la micro-électronique et de ses applications.

19. MEYNARD, Francis. "L'initiation à l'utilisation de l'ordinateur au Québec". BIP BIP numéro 24, oct. 79, 4p.

20. MEYNARD, Francis. "Les A.P.O. au niveau collégial". SIR, janv. 79, pp 5 à 10. Définition des A.P.O., classification, situation au collégial.

21. LALIBERTE, Jacques. "Première synthèse des principaux résultats", Recherche, Ressources et Pratiques pédagogiques. Document préliminaire et provisoire, avril 79, extraits, 11p.

22. SAVOYE, Pierre de. "Problématique". Procès-verbal du Comité Pédagogique du Programme d'Informatique, réunion du 30 novembre 1979, 2p.

23. MEYNARD, Francis. "L'ordinateur dans l'enseignement au Québec". Rapide survol de la situation en 1980. Sept. 80, article de 4p.

24. CHEVALIER, Guy en collaboration avec Francis MEYNARD et Monique VERMETTE-GAUDREAU. "Pour une politique d'utilisation pédagogique de l'ordinateur". M.E.Q., S.G.M.E., Service du développement de la technologie éducative, secteur expérimentation. Code 54-6319/TEX-05-0278. Août 1978, 78p. Document de base concernant les A.P.O.

25. Idem. "Pour une politique d'utilisation pédagogique de l'Ordinateur". Extrait du document no 24, pp 47 à 59.

26. MEYNARD, Francis en collaboration avec Guy CHEVALIER, Marc SCHOLER et Jean-Louis LONGTIN. "Le développement des applications pédagogiques de l'ordinateur dans les CEGEP". M.E.Q., S.G.M.E., Service du développement de la technologie éducative. Code 54-9251/TEP-03-1279. Avril 1979, 129p. Document de base concernant les A.P.O. dans les collèges.

27. Idem. "Le développement des applications pédagogiques de l'ordinateur dans les CEGEP". Extrait du document no 26, pp 118 à 125.

28. DUBUC, Louise. "Le déroulement de l'opération 10 000 micro en France". BIP BIP numéro 27-28, pp 55 à 64.

29. DUBUC, Louise. "Le troisième colloque canadien de technologie pédagogique (Vancouver 27-29 fév. 1980)". BIP BIP numéro 27-28, pp 28 à 40.

30. HEBENSTREIT, Jacques. "Les expériences américaines en enseignement assisté par ordinateur (EAO)". Actes du colloque international "Informatique et Société", vol. 3, pp 33 à 36. Informatique, télématique et vie quotidienne.

31. PINET, Normand. "L'ordinateur dans l'enseignement aux Etats-Unis; les principales tendances actuelles". Annexe D, pp 1 à 15.

32. PINET, Normand. "Utilisation de l'ordinateur au niveau secondaire dans quelques provinces canadiennes". Annexe C, pp 1 à 11.

33. DUBUC, Louise. "Formation des maîtres dans les Universités pour les A.P.O. au primaire et au secondaire". Code 54-9373, TEP-11-0181, janv. 81, 2p.

34. MEYNARD, Francis. "Pour un plan général de développement des A.P.O.". Code 54-9297, TEP-07-0680, juin 80, 8p.

35. MEYNARD, Francis. "Les applications pédagogiques de l'ordinateur au primaire-secondaire, projet de politiques". Code 54-9331, TEP-09-1080, oct. 80, 10p.

36. Anonyme. "Ressources et pratiques pédagogiques". Version abrégée du rapport faisant suite à une recherche réalisée dans un ensemble de collèges du Québec, fév. 80. Partie VII: Informatique et pédagogie, pp 65 à 67.

37. NONNON, Pierre, "Utilisation de l'ordinateur en pédagogie - Problématique". 2p. Annexe: "L'apparieur-robot et la pédagogie des disciplines expérimentales", 5p.

38. LAHLOU, Omar. "Survol succint de l'enseignement de l'informatique". Problématique. 2p.

39. MEYNARD, Francis. "Notes pour une problématique des A.P.O. au Collégial". Code 54-9280, TEP-06-0480, avril 80, 5p.

40. CRESPY, Jean. "L'informatique, un outil polyvalent". 2. Problématique.

41. LESSARD, Louise. "Utilisation de l'ordinateur en pédagogie hors programme 420". 7 mai 80, 1p.

42. LAFOND-BROSSEAU et Jean LEFEBVRE. "Rapport du sous-comité Equipement, traitement et budget du comité de la Coordination Provinciale du programme Informatique". Rapport intérimaire, 2 mai 1980.

43. Idem. "Rapport du sous-comité Equipement, Traitement, Budget du comité pédagogique du programme Informatique. Extrait. 56p.

44. BELANGER, J.-C. et al. "Réflexion sur l'apport des micro-ordinateurs dans l'enseignement de l'informatique". 10p.

45. GOUVERNEMENT DU QUEBEC. "La coopération en éducation -niveau collégial". Document d'information, mars 80, 17p.

46. Anonyme. "Coopération franco-québécoise en éducation - Orientation no 3". 6p. Missions Québec-France.

47. GOUVERNEMENT DU QUEBEC. "Formule de présentation d'un projet de coopération en éducation". D.G.E.C., déc. 80, 8p.

48. Rapport annuel 1979-1980 du Comité sur l'utilisation de l'ordinateur à des fins pédagogiques (SCUOP), 8p.

49. MEYNARD, Francis. "Critères de choix du matériel informatique". Propositions au SCUOP. 2p.

50. MEYNARD, Francis. "Enquête téléphonique sur les applications pédagogiques de l'ordinateur dans les cegeps", Déc. 80, 14p.

51. MEYNARD, Francis. "Enquête sur l'utilisation pédagogique des mini-ordinateurs Burroughs dans les cegeps". 5p.

52. SCUOP-01. "Exemple d'étude des besoins en instrumentation informatique dans un département d'informatique". Etude sur les besoins en ordinateur au Département d'Informatique au Collège Edouard Montpetit. 7p.

53. SCUOP-02. "Inventaire des applications interactives dans quelques collèges et au SIMEQ". Mise à jour du 27 mars 1979. Représentation du SIMEQ à la demande du SCUOP. 8p. - annexes.

54. Revue INSTRUCTIONAL INNOVATOR, vol. 25, no 6, sept. 1980. Différents articles sur le rôle des micro-ordinateurs en pédagogie. 26p.

55. NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. "Technology in science education: the next ten years". Perspectives and recommendations, July 1979. 10p.

56. THOMAS, David B. and Donald H. McCLAIN (University of Iowa). "Selecting Microcomputers for the Classroom". Comparaisons entre différents micro-ordinateurs. pp 55 à 67.

57. LESSARD, Louise. "L'ordinateur dans l'enseignement de l'économique" et "Du Québec au Wisconsin, en passant par la France: une expérience d'E.A.O.". Sources: l'Economique, vol. 2 numéro 1, juin 1980 et Bulletin de la Fondation québécoise d'éducation économique. 4p.

58. ARDITTI, Catherine. "L'ordinateur à l'école". Extrait de Le Monde, 6-12 novembre 80. Commentaires sur le rapport de Jean-Claude SIMON, "L'éducation et l'informatisation de la société", présenté au Président de la République (France). 1p.

59. MEYNARD, Francis. Un extrait de la revue FORMAT D, pp 7 et 8. L'ordinateur aux différents niveaux d'enseignement, dont le collégial.

60. SIMEQ. Questionnaire sur l'utilisation des micro-ordinateurs dans les C.E.G.E.P.S. et les C.S.. 16 février 1981. 5p.

61. MEYNARD, Francis. "Socrate et le roi Didace". 2p.

62. MEYNARD, Francis. "L'office des autoroutes et Sentiers-Québec". Code 54-9332, TEP-10-1080, oct. 80, 6p.

63. MEYNARD, Francis. "La fôret et la scie". Code 54-9323, TEP-01-1080, oct. 80, 2p.

64. Le comité mixte "Collèges-DGEC-SIMEQ". en informatique. "L'informatique au niveau collégial -Juin 77". Orientations et mécanismes de fonctionnement du Comité mixte. Revue BITS, vol. 8, numéro 3, 8p.

65. GINGRAS, Roland. "Des nouvelles du D.I.S.C.". BITS, vol.8, numéro 1, sept. 77, pp 6 à 8.

66. SCUOP. "Règles de fonctionnement du sous-comité pédagogique du Comité mixte de l'informatique". 7p.

67. Revue BIP BIP, numéro 26, mars 80. Informations sur les applications pédagogiques de l'ordinateur. 41p.

68. Revue BIP BIP, numéro 27-28, juin 80. Informations sur les applications pédagogiques de l'ordinateur. 79p.

69. Cahier des Comptes rendus des réunions du SCUOP.

70. G.T.D.P. "Projet de politique -Le développement des applications pédagogiques dans le secteur primaire-secondaire du Ministère de l'Education du Québec" par le groupe de travail du DICOS sur la pédagogie. 30p.